

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ZAGREB

Glorija Benić

PLOVIDBENO TEHNIČKE ZNAČAJKE RIJEKE SAVE

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2015.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

PLOVIDBENO TEHNIČKE ZNAČAJKE RIJEKE SAVE

**NAUTICAL AND TECHNICAL CHARACTERISTICS OF
RIVER SAVA**

Mentor: prof. dr. sc. Natalija Jolić
Student: Glorija Benić, 0135228722

Zagreb, 2015.

PLOVIDBENO TEHNIČKE ZNAČAJKE RIJEKE SAVE

SAŽETAK

U Republici Hrvatskoj, ukupna duljina rijeke Save iznosi 95 712 rkm². Od ukupne duljine, rijeka Sava plovna je od Račinovaca do Siska te je u AGN ugovoru na toj dionici puta Sava deklarirana kao vodni put IV klase. Implementacijom srednjoročnog plana predviđa se podizanje klase plovnog puta rijeke Save na međunarodnu kategoriju plovidbe. Na plovnom putu od Račinovaca do Siska, postoje kritične, odnosno ograničavajuće dionice za plovidbu radi nedovoljnih dubina, odnosno plićaka. Stanje plovnosti na rijeci Savi ovisno je o hidrološkoj situaciji tijekom godine. Cilj i svrha rada je utvrditi kategorizaciju plovnog puta rijeke Save, analizirati stanje plovnog puta kroz sektore i podsektore te utvrditi mogućnosti unaprijeđenja plovnog puta u svrhu povećanja sigurnosti i efikasnosti unutarnje plovidbe.

KLJUČNE RIJEČI: kategorizacija; rijeka Sava; plovidba; plovni put

SUMMARY

In Croatia the total length of river Sava is 95 712 rkm². In Croatia, Sava river is navigable from Račinovci to Sisak with regard to AGN agreement. Implementation of the medium-term plan, Sava will be upgraded to categories of international importance of the waterway for river Sava. On waterway section Račinovci - Sisak, there are critical or restrictive stretches for navigation. Navigability of river Sava depends on water level fluctuations. The aim and purpose of the research is to determine categorization of waterway for river Sava, to analyze navigable waterways through sectors and sub-sectors and determine possibilities of inland navigation safety and efficiency improvements.

KEYWORDS: categorization; river Sava; navigation; waterway

SADRŽAJ

1. Uvod.....	1
2. Osnovna podjela i kategorizacija plovni putova.....	2
2.1 Elementi plovni put.....	2
2.2 Klasifikacija unutarini plovni putova od međunarodni značaja	3
2.3 Kategorizacija plovni putova Republike Hrvatske	7
2.3.1 Međunarodni vodni putovi.....	8
2.3.2 Međudržavni vodni putovi	9
2.3.3 Državni vodni putovi	9
2.3.4 Ostali državni vodni putovi	9
3. Mreža plovni putova u Republici Hrvatskoj.....	11
3.1 Sadašnje stanje hrvatskih vodni putova	12
3.2 Očekivano stanje hrvatskih vodni putova	15
4. Plovidbeno tehničke značajke rijeke Save	17
4.1 Opći podaci o plovni putovima	17
4.2 Kritične dionice za plovidbu.....	20
4.3 Stanje plovnosti ovisno od vodostaja za rijeku Savu.....	22
4.4 Plovila namijenjena za plovidbu na slivu rijeke Save	24
5. Analiza plovidbeni značajki na sektorima i podsektorima rijeke Save	26
6. Mogućnosti unaprijeđena plovidbeni putova rijeke Save.....	35
6.1 Plan uređenja i razvitka vodni putova u Republici Hrvatskoj	35
6.2 Plan uređenja i razvitka vodni put na rijeci Savi.....	37
6.3 Radovi gradnje i unaprijeđenje postojećih vodni putova	38
7. Zaključak	41
Literatura	42

1. Uvod

Rijeka Sava duga je 944 km i uz Dravu i Dunav jedna je od tri najdulje rijeke u Hrvatskoj, 16. je po duljini u Europi te je najduža europska rijeka koja ne utječe izravno u more. S površinom slijeva 97, 713 km² pokriva znatan dio Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine, Srbije, Crne Gore i manji dio teritorija Albanije. Povezuje tri glavna grada: Ljubljanu u Sloveniji, Zagreb u Hrvatskoj i Beograd u Srbiji.

U drugom poglavlju opisani su elementi plovnog puta, klasifikacija unutarnjih plovnih putova od međunarodnog značaja i kategorizacija plovnih putova u Republici Hrvatskoj. Kategorizacija je podjeljena na međunarodne vodne putove, međudržavne vodne putove, državne vodne putove i ostale vodne putove. Rijeka Sava plovna je od Siska sve do njezinog ušća u Dunav u Beogradu, a plovni put na Savi dijelimo na tri sektora.

U trećem poglavlju „Mreža plovnih putova u Republici Hrvatskoj“ opisana je mreža postojećeg stanja hrvatskih plovnih putova koji su u mreži europskih plovnih putova i plovni putovi koji nisu u mreži europskih plovnih putova te očekivano stanje hrvatskih plovnih putova.

U četvrtom poglavlju opisane su plovidbeno – tehničke značajke rijeke Save. Određene su osnovne značajke plovnih putova u Republici Hrvatskoj, kritične dionice za plovidbu, stanje plovnosti ovisno o vodostaju za rijeku Savu te su opisana plovila namijenjena za plovidbu na rijeci Savi.

U petom poglavlju opisana je analiza plovidbenih značajki na sektorima i podsektorima rijeke Save na pojedinim dionicama plovnih putova rijeke Save.

U šestom poglavlju opisane su mogućnosti unaprijeđenja plovidbenih putova rijeke Save, odnosno plan uređenja i razvitka vodnih putova u Republici Hrvatskoj, plan uređenja i razvitka vodnog puta na rijeci Savi te radovi gradnje i unaprijeđenje postojećih vodnih putova. Spominje se i plan gradnje i razvoja Višenamjenskog kanala Dunav – Sava koji se proteže od Dunava u Vukovaru do Save u Slavonskom Šamcu.

2. Osnovna podjela i kategorizacija plovnih putova

2.1 Elementi plovnog puta

Pod plovnim putovima podrazumijevamo onaj pojas vode u rijeci po kojemu plove brodovi. Elementi plovnog puta su: širina, dubina, polumjer krivine plovnog puta i površinska brzina vode.

Širina plovnog puta treba biti tolika da omogući nesmetano kretanje najvećeg broda koji prometuje na toj rijeci. Ako se dužina takvog broda označi sa „L“, a njegova širina sa „b“ onda je uvjet određen ovim razmjerom: $B=L + b$ ¹

Za vrijeme niskih vodostaja, skoro na svim plovnim putovima imamo veliki broj mjesta gdje se ovi uvjeti ne mogu zadovoljiti i zbog toga tražimo povoljnije mjesto za okret sa tegljačima, a sa potiskivačima i samohodnim brodovima možemo se usidriti i nizvodno s tim da ostavimo dovoljno širine za nesmetanu plovidbu ostalih učesnika u plovidbi, a ukoliko to nije moguće također tražimo povoljnije mjesto za sidrenje. Za mimoilaženje i prestizanje potrebno je da širina plovnog puta bude 2,5 puta veća od najveće širine: $B=2,5 * b$

Ukoliko se ovaj uvjet ne ispunjava zabranjeno je mimoilaženje i prestizanje, a to se regulira znakovima zabrane ili signalnim oznakama.

Dubina - najmanja dubina plovnog puta, T_{min} , mora biti na cijeloj širini i dužini plovnog puta veća od najvećeg gaza broda, T_{max} , uz rezervnu dubinu za brodove koji prevoze rasute terete 20 cm, a za brodove sa lako zapaljivim teretom 40 cm i više, ovisno o pojedinim propisima. Prema tome: $T_{min}=T_{max} + ts$ ²

Na međunarodnim plovnim putovima pokušava se da najmanja dubina plovnog puta, pri najnižim vodostajima ne bude manja od 250 cm. Da bi se u plovnom putu osigurala ovakve povoljne dubine, potrebno je izvesti razne hidrograđevinske radove na kritičnim mjestima (uzdužne i poprečne vodograđevine) kako bi se korito suzilo i dobilo na dubini, a na pojedinim mjestima podići i prevodnice.

¹ Kpt. Ž. Radić, Riječna navigacija za zvanja u unutarnjoj plovidbi, 2006., str: 4

² Ibidem

Polumjer krivine plovnog puta - Najmanji polumjer krivine plovnog puta R_{min} za brodove koji plovo sami ne smije biti manji od šesterostruke dužine najvećeg broda koji plovi na određenom plovnom putu: $R_{min}=6 * L$ (m)

Plovni put na rijeci Savi razvrstan je III i IV kategorijom prema međunarodnim mjerilima plovnosti. Minimalni polumjer krivine za plovidbu su definirani AGN sporazumom. S obzirom da se na plovnim putovima obavlja prijevoz tegljenjem i potiskivanim sastavom potrebno je imati polumjer krivina 8 puta duži od najvećeg plovila u sastavu, tj: $R_{min}=8 * L$ (m)

Površinska brzina vode - Brzina vode struje V_o na plovnom putu mora biti manja od normalne brzine broda ili povorke V_p : $V_o < V_p^3$

2.2 Klasifikacija unutarnjih plovnih putova od međunarodnog značaja

Prihvatanje nove klasifikacije vodnih putova u Europi zadnjih je desetljeća uzrokovano promjenom u primjeni tehnologija u unutarnjoj plovidbi, koje se ogleda u prebacivanju iz sustava tegljenja na sustav potiskivanja. U suvremenom vodnom prometu prevladava tehnologija potiskivanja, zasnovana na potiskivanim sastavima koji se stvaraju od modularnih jedinica, tj. od jedne ili više čvrsto vezanih potisnica i jednog potiskivača. Načelo za novu klasifikaciju je veličina krutog potiskivanog sustava, dok je za staru klasifikaciju to bila nosivost teretnih plovila. U krutim potisnim sustavima duljine 100 do 300 m širina vodne trake znatno je veća, nego u tegljenog sustava, što je zahtijevalo određivanje novih kriterija za vrednovanje postojećih i oblikovanje novih vodnih putova. Važnu ulogu pritom ima porast kontejnerskog i Ro-Ro prometa na unutarnjim vodnim putovima od međunarodnog značaja. Novom klasifikacijom utvrđene su kategorije plovnih putova od značaja za lokalnu, regionalnu i međunarodnu plovidbu, a od projektanata se očekuje da na osnovi poznavanja i prihvatanja postulata struke sami oblikuju iscrpne parametre, prilagođavajući ih u širokom rasponu lokalnim uvjetima riječnih korita i prirodnim obilježjima trase vodnih kanala, odnosno unutarnjih vodnih putova.⁴

³ <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=890> (27.08.2015.)

⁴ Č. Dundović, L. Šantić, I. Kolanović: Ocjena postojećeg stanja i smjernice razvitka sustava unutarnjeg vodnog prometa u Republici Hrvatskoj, 2009., str: 7

Nova klasifikacija unutarnjih vodnih putova od međunarodnog značaja uključuje sljedeća osnovna tehnička načela europskih vodnih putova: Klasa vodnog puta utvrdit će se prema horizontalnim dimenzijama motornih plovila, teglenica i potiskivanih sustava, te prema standardiziranim dimenzijama, tj. njihovoj najvećoj širini, samo vodni putovi koji zadovoljavaju barem najosnovnije zahtjeve klase IV (minimalne dimenzije plovila 85 m x 9,5 m) mogu se smatrati europskim vodnim putovima. Pri moderniziranju vodnih putova klase IV (kao i manjih regionalnih vodnih putova), preporučuje se zadovoljiti barem klasu Va (ili više kategorije, ako je to moguće), novi europski vodni putovi trebaju, međutim, zadovoljavati zahtjeve klase Vb. U tom smislu valja osigurati najmanji gaz od 2,80 m. Zahtjeve vodnih putova klase Vb koje treba zadovoljavati i projekt višenamjenskog kanal Dunav – Sava prema AGN ugovoru, pri moderniziranju sadašnjih vodnih putova i/ili izgradnji novih, uvijek treba uzimati u obzir veličinu plovila i sastave većih dimenzija. Da bi se osigurao djelotvorniji kontejnerski promet, slobodne se visine ispod mostova moraju predvidjeti s 5,25 m za 2 reda kontejnera, 7 m za 3 reda kontejnera i 9,10 m za 4 reda kontejnera, unutarnji vodni putovi na kojima se očekuje znatan opseg kontejnerskog i Ro-Ro prometa trebaju najmanje ispuniti zahtjeve klase Vb, što je uvjet i za projekt višenamjenski kanal Dunav – Sava, na vodnim putovima sa slobodnim tokom preporučena vrijednost gaza treba odgovarati gazu koji se dostiže ili prelazi tijekom prosječno 240 dana godišnje, jednaka klasa, gaz i visina pod mostovima trebaju se osigurati ili duž cijelog vodnog puta ili barem na njegovim najvažnijim dijelovima, najveći gaz (4,50 m) i najmanja slobodna visina ispod mostova (9,10 m) trebaju biti osigurani na svim dijelovima mreže koji su izravno povezani s priobalnim pravcima, najmanje 7 m slobodne visine ispod mostova valja osigurati na vodnim putovima koji spajaju važne morske luke sa zaleđem, koje su prikladne za kontejnerski promet i promet na relaciji rijeka - more.⁵

⁵ Č. Dundović, L. Šantić, I. Kolanović: Ocjena postojećeg stanja i smjernice razvitka sustava unutarnjeg vodnog prometa u Republici Hrvatskoj, 2009., str: 7-8

Prema Europskoj konferenciji ministara prometa iz 1992. godine u okviru Ekonomske komisije Ujedinjenih naroda za Europu, unutarnji vodni putovi Europe klasificiraju se u sedam klasa ovisno o dimenzijama i nosivosti plovila i potiskivanih sastava koji mogu nesmetano ploviti. Potrebno je napomenuti da u Europi potiskivači nisu standardnih dimenzija, ali potisnice su standardizirane i razlikuju se dvije vrste:⁶

Europa I (nosivosti 1000 - 1500 t ovisno o gazu) i

Europa II(nosivosti 1500 – 3000 t ovisno o gazu) sa klasama A i B.

Za sastav potisnica s potiskivačem navedene dimenzije nisu standardizirane u tablici, ali se prihvaća kao relativno standardizirana dimenzija – dužina sastava potisnica s potiskivačem (potiskivački sklop). Ova klasifikacija ne obuhvaća sve vrste vodnih putova pa je izvjesno zaključiti da će se mijenjati. Vodni putovi regionalnog ili nacionalnog značaja obuhvaćaju 3 klase:⁷

1. Vodni put klase I – ove vodne putove koriste motorna plovila nosivosti između 250 – 400 t, dužine do 38,5 m i širine do 5 m i gaza do 2,2 m,
2. Vodni put klase II - ove vodne putove koriste motorna plovila nosivosti između 400 – 650 t, dužine do 57 m, širine do 9 m i gaza do 2,5 m,
3. Vodni put klase III – ove vodne putove koriste motorna plovila i potiskivani sustavi sa sastavom od dvije potisnice nosivosti između 650 – 1000 t , dužine do 90 m i gaza do 2,5 m.

⁶ Č. Dundović, L. Šantić, I. Kolanović: Ocjena postojećeg stanja i smjernice razvitka sustava unutarnjeg vodnog prometa u Republici Hrvatskoj, 2009., str: 8

⁷ Imdb

Vodni putovi međunarodnog značaja obuhvaćaju klase (od IV do VII) pri čemu su vodni putovi klase V razvrstani u Va, Vb, a klase VI na VIa, VIb i VIc. Klasifikacija vodnih putova Europe od međunarodnog značaja razlikuje sljedeće:⁸

1. Vodni put klase IV – koriste ga motorna plovila dužine od 80 – 85 m, širine do 9,5 m i gaza do 2,5 m te sastava od jedne potisnice i potiskivača dužine do 85 m širine do 9,5 m i gaza 2,5 - 2,8 m;
2. Vodni put klase Va – koriste ga motorna plovila dužine između 95 - 110 m, širine do 11,4 m, gaza 2,5 - 2,8 m, nosivosti 1000 – 1500 t i sastava od jedne potisnice i potiskivača dužine 95 - 110, širine 11,4 m, gaza 2,5 do 4,5 m i nosivosti 1600 – 3000 t;
3. Vodni put klase Vb – koriste ga sastavi od dvije potisnice u liniji i potiskivač dimenzija dužine 172 – 185 m, širine 11,4 m, gaza 2,5 -4,5 m i nosivosti 3200 – 6000 t;
4. Vodni put klase VIa – koriste ga kontejnerski ili Ro-Ro motorni tegljači dužine 140 m, širine 15 m i gaza do 3,9 m te sastavi od dvije potisnice i potiskivač dužine 95 – 110 m, širine 22,8 m, gaza 2,5 – 4,5 m te
5. nosivosti 3200 - 6000 t;
6. Vodni put klase VIb – koriste ga sastavi potisnica s potiskivačem P+2+2 dužine 185 – 195 m, širine 22,8, gaza 2,5 – 4,5 m i nosivosti 6400 – 12 000 t;
7. Vodni put klase VIc – koriste ga sastavi potisnica sa potiskivačem u rasporedu P+2+2+2 dužine 270 – 280 m, širine 22,8 m, gaza 2,5 – 4,5 m i nosivosti 9600 - 18 000 t te sastavi potisnica u rasporedu P+3+3 dužine 195 – 200 m, širine 33 - 34,2 m, gaza 2,5 – 4,5 m i nosivosti 9600 – 18 000 t.
8. Vodni put klase VII – koriste ga sastavi potisnica sa potiskivačem u rasporedu P+3+3+3 dužine 275 – 285 m, širine 33 - 34,2 m, gaza 2,5 – 4,5 m i nosivosti 14 500 – 27 000 t.

⁸ Č. Dundović, L. Šantić, I. Kolanović: Ocjena postojećeg stanja i smjernice razvitka sustava unutarnjeg vodnog prometa u Republici Hrvatskoj, 2009., str: 9-10

2.3 Kategorizacija plovnih putova Republike Hrvatske

Kategorizacija plovnih putova očituje se na međunarodnim vodnim putovima, međudržavnim vodnim putovima, državnim vodnim putovima i ostalim državnim vodnim putovima. Opći parametri za određivanje klasa unutarnjih vodnih putova u Europi određeni su UN/ECE klasifikacijom vodnih putova iz 1992. godine, koja je prihvaćena AGN ugovorom iz 1996. god. Prema tom Ugovoru nominalna veličina klase određena je veličinom plovila za regionalne vodne putove, a veličinom konvoja za međunarodne vodne putove. Parametri su u funkciji dimenzioniranja plovnog puta. Glavni parametri za određivanje klase vodnih putova su: duljina plovila (konvoja), širina plovila (konvoja), gaz plovila (konvoja), nosivost plovila (konvoja), slobodna visina ispod mosta. Klasifikacija i činjenica da vodni put udovoljava zahtjevima klase nije međutim dovoljna garancija ispunjenja cilja koji je zacrtan Strategijom razvitka riječnog prometa u Republici Hrvatskoj, a to je povećanje pouzdanosti i efikasnosti unutarnje plovidbe.⁹

⁹ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 12

2.3.1 Međunarodni vodni putovi

U međunarodne vodne putove spadaju rijeka Dunav, Sava, Drava, Kupa i Una.

Tablica 1. Klasifikacija međunarodnih vodnih putova

Vodotok	Vrsta vodnog puta / dionica rijeke	Duljina vodnog puta (rkm)	Klasa vodnog puta
Dunav	1295+500 (Ilok) -1433+000 (Batina)	137,50	VI.c klasa
Sava	210+800 (Račinovci) -313+700 (Sl. Šamac)	102,90	IV klasa
	313+700 (Sl. Šamac) -338+200 (Oprisavci)	24,50	III klasa
	338+200 (Oprisavci) -371+200 (Sl. Brod-grad)	33,00	IV klasa
	371+200 (Sl. Brod-grad) -594+000 (Sisak-Galdovo)	222,80	III klasa
Drava	0+000 (Ušće Dunava) -14+000 (Osijek luka Nemetin)	14,00	IV klasa
	14+000 (Osijek luka Nemetin) -55+450 (Belišće)	41,45	III klasa
	55+450 (Belišće) – 70+000 (granica s R. Mađarskom)	14,55	II klasa
Kupa	0+000 (ušće u Savu) -5+900 (ušće Odre)	5,90	I klasa
Una	0+000 (ušće u Savu) -4+000 (Tanac)	4,00	II klasa
	4+000 (Tanac) -15+000 (Hrvatska Dubica)	11,00	I klasa
Ukupna duljina međunarodnih vodnih putova			611,60

Izvor: <http://vodniputovi.hr/plovidba/> (31.08.2015.)

2.3.2 Međudržavni vodni putovi

U međudržavne vodne putove spada rijeka Drava.

Tablica 2: Klasifikacija međudržavnih vodnih putova

Vodotok	Vrsta vodnog puta/dionica rijeke	Duljina vodnog puta	Klasa vodnog puta
Drava	70+000 – 198+600	128,6	II klasa
Ukupna duljina međudržavnih vodnih putova			128,6

Izvor: <http://vodniputovi.hr/plovidba/> (31.08.2015.)

2.3.3 Državni vodni putovi

U državne vodne putove spadaju rijeka Sava i Kupa.

Tablica 3: Klasifikacija državnih vodnih putova

Vodotok	Vrsta vodnog puta/dionica rijeke	Duljina vodnog puta	Klasa vodnog puta
Sava	594+000 (Sisak) – 662+000 (Rugvica)	68,00	II. klasa
	662+000 (Rugvica) – 715+000 (Bregana – granica sa Slovenijom na desnoj obali)	53,00	I. klasa
Kupa	5+900 (Ušće Odre) – 161+500 (Ozaljbrana HE Ozalj)	155,60	I. klasa
Ukupna duljina državnih klasificiranih vodnih putova			276,60

Izvor: <http://vodniputovi.hr/plovidba/> (31.08.2015.)

2.3.4 Ostali državni vodni putovi

U ostale državne vodne putove ubrajaju se rijeke Kupa, Odra, Dobra, Mrežnica, Korana, Glina, Bosut, Orljava, Jezero Kozjak, Jezero Visovac, Krka, područje Parka Prirode Kopački Rit, Jezero Bajer (kod Fužina), Lokvarsko jezero (kod Lokvi) i Jezero Dubrava (kod Preloga).

Tablica 4: Ostali državni vodni putovi

Kupa	Od brana HE Ozalj uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Odra	Od ušća u Kupu uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Dobra	Od ušća u Kupu uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Mrežnica	Od ušća u Koranu uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Korana	Od ušća u Kupu nizvodno Karlovca prema uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Glina	Od ušća u Kupu uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Bosut	Od granice s R.Srbijom prema uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Orljava	Od ušća u Savu prema uzvodno na dionicama u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Jezero Kozjak	Plovidba za plovila sukladno pravilniku Nacionalnog parka „Plitvička jezera“
Jezero Visovac	Plovidba za plovila sukladno pravilniku Nacionalnog parka „Krka“
Krka	Od Roškog slapa uzvodno do lokaliteta srednjovjekovnih utvrda Trošenj grad i Nečven grad. Plovidba za plovila sukladno pravilniku Nacionalnog parka „Krka“
Krka	Uzvodno lokaliteta srednjovjekovnih utvrda Trošenj grad i Nečven grad u granicama mogućnosti plovidbe čamaca
Područje PP Kopački rit	Plovidba na jezeru Sakadaš, Kopačkom jezeru, kanalu Čanakut, Novom kanalu i Vemeljskom dunavcu u dijelovima i za plovila sukladno Pravilniku o unutarnjem redu Parka „Kopački rit“ i prostorno planskom dokumentacijom
Jezero Bajer	u granicama mogućnosti plovidbe
Lokvarsko jezero	u granicama mogućnosti plovidbe
Jezero Dubrava	u granicama mogućnosti plovidbe

Izvor: <http://vodniputovi.hr/plovidba/> (31.08.2015.)

3. Mreža plovnih putova u Republici Hrvatskoj

Ukupna duljina sadašnjih i planiranih plovnih putova u Hrvatskoj je 865,6 km, od čega je 600,7 km uvršteno u mrežu europskih plovnih putova od međunarodnog značaja. Prema AGN ugovoru u sustav europskih plovnih putova uvršteni su sljedeći plovni putovi:¹⁰

Tablica 5: Hrvatski vodni putovi uvršteni u mrežu europskih vodnih putova po AGN

Oznaka vodnog puta	Vodni put - dionica	Potrebna klasa prema AGN-u	Duljina (km)
E 80	rijeka Dunav od Batine do Iloka	VI c	137,5
E 80 - 08	rijeka Drava do Osijeka	IV	22,00
E 80 - 10	budući višenamjenski kanal Dunav – Sava od Vukovara do Šamca	V b	61,5
E 80 - 12	rijeka Sava od Račinovaca do Siska	IV	380,2
Ukupna duljina međunarodni po AGN-u:			601,2

Izvor: Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 21

Od postojećih hrvatskih međunarodnih vodnih putova Dunav, Drava do Osijeka i Sava nizvodno Slavenskog Šamca zadovoljavaju klase deklarirane u AGN-u dok parametri uzvodnog dijela vodnog puta rijeke Save ne odgovaraju klasama deklariranim u AGN-u. Ostali vodni putovi u Republici Hrvatskoj su državni ili međudržavni, a nisu prema AGN ugovoru razvrstani u međunarodnu mrežu vodnih putova.¹¹

¹⁰ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 21

¹¹ Ibidem

Tablica 6: Hrvatski vodni putovi koji nisu u mreži europskih vodnih putova po AGN

Vodni put - dionica	Klasa	Duljina (km)	Napomena
rijeka Drava od Osijeka do Ždalice	II – III	176,6	Međudržavni vodni put s R.Mađarskom
rijeka Sava od ušća Kupe do Galdova	II	3,0	Međunarodni prema Savskoj komisiji
rijeka Sava od Galdova do Rugvice	II	65,0	Državni vodni put
rijeka Kupa od ušća u Savu do km 5,9	I	5,9	Međunarodni prema Savskoj komisiji
rijeka Una od ušća u Savu do km 15,0	I - II	15,0	Međunarodni prema Savskoj komisiji
Ukupno:		265,5	

Izvor: Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 21

3.1 Sadašnje stanje hrvatskih vodnih putova

Rijeka Dunav - osnovne hidrološke značajke dunavskog sliva su: ukupna površina od 816 950 rkm², od čega je 2 120 rkm² unutar Republike Hrvatske; ukupna duljina od 2 857 rkm.¹² Dunav je u čitavoj svojoj duljini unutar Republike Hrvatske od 137,5 rkm međunarodni vodni put sa slobodnom plovidbom za sve zastave. Plovni put je obilježen i postoji međunarodna obaveza Republike Hrvatske za njegovo održavanje. Trenutno stanje uz mjere održavanja udovoljava uvjetima VI c klase.

Rijeka Drava - osnovne hidrološke značajke dravskog sliva su: ukupna površina od 41 238 rkm², od čega je 7 015 rkm² unutar Republike Hrvatske; ukupna duljina od 749 rkm, od koje je 330 rkm unutar Republike Hrvatske.¹³

¹² Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 19 - 21

¹³ Ibidem

Drava je od ukupne duljine od 330 rkm plovna na 198,6 rkm od ušća u Dunav do 70,0 rkm. Drava je međunarodni vodni put sa slobodnom plovidbom za sve zastave, gdje se odvija trgovački promet do međunarodne luke Osijek. Od 70,0 rkm do 198,6 rkm (ušće Ždalice) Drava je međudržavni vodni put između Republike Hrvatske i Republike Mađarske. Na rijeci Dravi odvija se plovidba manjeg intenziteta. Plovni put je obilježen i postoji međudržavna obveza RH za njegovo održavanje. Na dionici od ušća do rkm 22,0 koja je u europskoj mreži vodnih putova po AGN-u, postojeće stanje vodnog puta ne udovoljava na cijeloj duljini uvjetima za međunarodnu plovidbu prema AGN ugovoru. Od ušća u Dunav do rkm 14,0 postojeće stanje vodnog puta udovoljava uvjetima IV klase, iako su prisutne učestale smetnje u plovidbi radi smanjene dubine kod niskih vodostaja, što zahtjeva intenzivne mjere održavanja. Od rkm 14 do rkm 22,0 postojeće stanje odgovara III klasi. Uzvodno od Osijeka tj. od rkm 22,0 do Belišća, vodni put udovoljava uvjetima III klase, a uzvodno do Ždalice II klase. Eventualne promjene klase u graničnom području potrebno je usuglašavati s nadležnim tijelima susjedne Republike Mađarske.

Rijeka Sava - osnovne hidrološke značajke sliva rijeke Save su: ukupna površina 95 712 rkm². Od ukupne duljine u Republici Hrvatskoj rijeka Sava je plovna na 380,2 rkm, tj od Račinovaca do Siska, rkm 210,8 do rkm 591.¹⁴ Moguća je plovidba do Zagreba (Rugvica rkm 651), ali u malom postotku dana u godini u svrhu eksploatacije šljunka, te sporta i rekreacije. Od granice s Republikom Srbijom tj. od Račinovaca do Jasenovca vodni put je u graničnom području s BiH u duljini 304 rkm. Uzvodno Jasenovca Sava je potpuno u teritoriju Republike Hrvatske. Sava je u AGN ugovoru deklarirana kao vodni put IV klase od Račinovaca do Siska, rkm 210,8 do rkm 591. Analize iz elaborata "Idejni projekt Savskog plovnog puta", Građevinski fakultet u Zagrebu, svibanj 2002.god., pokazale su da morfologija postojećeg savskog korita nema na cijeloj duljini IV klasu, ali ima potencijal za njeno dostizanje jer joj po radijusima zavoja ne udovoljava samo desetak posto dužine rijeke, a po plovnom gabaritu oko 30% dužine rijeke. Iz toga proizlazi da je morfološkom regulacijom postojećeg korita moguće dostići IV. klasu vodnog puta.

¹⁴ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 19 - 21

Rijeka Kupa - osnovne hidrološke značajke sliva rijeke Kupe su: ukupna površina od 10 236 rkm², od čega je 8 412 rkm² unutar Republike Hrvatske; ukupna duljina od 294 rkm čitavom svojom duljinom pripada Republici Hrvatskoj.¹⁵ Rijeka Kupa u duljini od 100 km čini državnu granicu sa susjednom Slovenijom. Kupa je plovna za europsku standardiziranu flotu od ušća u Savu do Sisačkog pristaništa na Kupi u duljini od 5 km. Prema svojim minimalnim gabaritima plovnog korita (širina 35 m na rkm 3+300) i širini slobodnog profila na Zidanom mostu rkm 3+350 od 37 m ispunjava uvjete za I. klasu plovnosti. Plovidba Kupom uzvodno od Siska do Karlovca (km 137), obzirom na brojne prirodne prepreke u koritu nije trenutno moguća. Međutim treba istražiti mogućnost otvaranja plovidbe u turističke i sportsko-rekreacijske svrhe.

Rijeka Una - osnovne hidrološke značajke sliva rijeke Une su: ukupna površina od 9 368 km², od čega je 1 686 km² unutar RH; ukupna duljina od 212 km, od koje je 139 km unutar Republike Hrvatske, a 130 km Une čini državnu granicu.¹⁶ Una je vodni put dug 15 km od čega je 4 km klasificirano II klasom, a 11 km I klasom. Plovidba se odvija u svrhu iskopa i transporta šljunka te za sport i rekreaciju u ograničenom opsegu.

Višenamjenski Kanal Dunav – Sava je u AGN ugovoru deklariran kao vodni put V.b klase. Uvršten je i u Strategiju prostornog uređenja Republike Hrvatske, te Strategiju razvitka riječnog prometa u Republici Hrvatskoj (2008 - 2018). Kanal je višenamjenska vodna građevina za zaštitu od voda, navodnjavanje i plovidbu, pa time pripada i u domenu vodnog gospodarstva.¹⁷

¹⁵ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 19 - 21

¹⁶ Ibidem

¹⁷ Ibidem

Slika 1. Sadašnje stanje vodnih putova u Republici Hrvatskoj



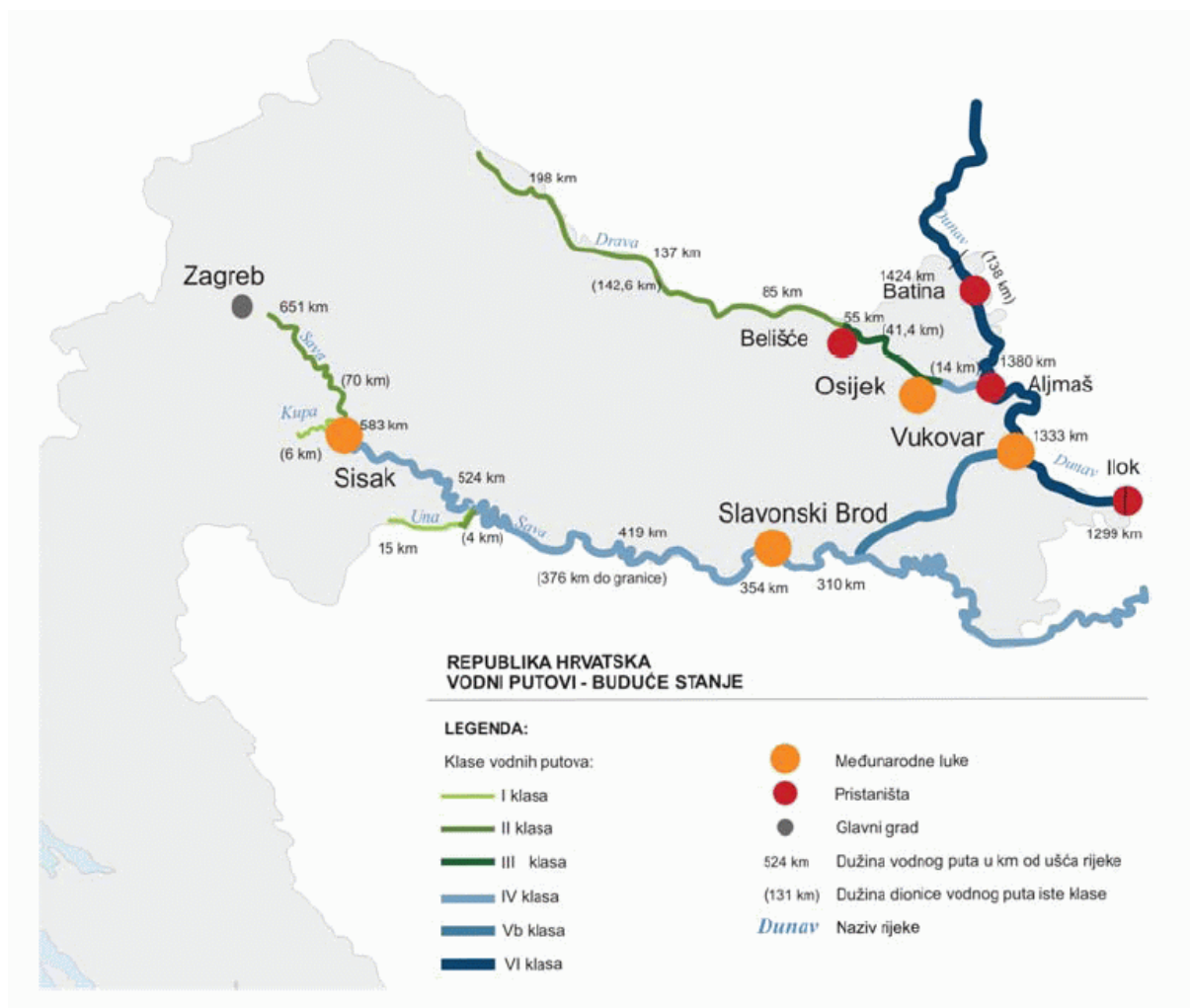
Izvor: <http://www.agroklub.com/upload/slike/vodni-putovi-rh.jpg> (29.08.2015)

3.2 Očekivano stanje hrvatskih vodnih putova

Implementacijom srednjoročnog plana, predviđa se podizanje klase plovnosti vodnog puta rijeke Save do Siska na IV klasu i podizanje klase na Dravi uzvodno Osijeka na III klasu. Ovim planom nije predviđeno podizanje klase na rijeci Dravi u ovom planskom razdoblju. Očekivano stanje obuhvaća i Višenamjenski kanal Dunav – Sava čija se gradnja predviđa započeti u ovom srednjoročnom razdoblju.¹⁸

¹⁸ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 21

Slika 2. Očekivano stanje vodnih putova u Republici Hrvatskoj



Izvor: <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/348255.gif> (29.08.2015)

4. Plovidbeno tehničke značajke rijeke Save

4.1 Opći podaci o plovnim putovima

Sliv rijeke Save je značajno porječje jugoistočne Europe koji pokriva ukupno područje od približno 97,713 km², što predstavlja 12% područja dunavskog sliva. Sliv rijeke Save pruža se područjem šest zemalja na kojem živi približno 8,5 milijuna stanovnika (tablica 7.). Rijeka Sava treća je najdulja pritoka rijeke Dunav. Duljina rijeke Save od njezina glavnog izvora u zapadnom dijelu planinskog područja Slovenije do ušća Dunava u Beogradu (Srbija) iznosi 945 km. S prosječnim protokom od oko 1.700 m³/s na stjecištu rijeka, rijeka Sava predstavlja vodom najbogatiju pritoku Dunava, koja pridonosi gotovo 25% ukupnog protoka Dunava.¹⁹

Tablica 7. Ključni brožčani podaci o slivu rijeke Save

<i>Zemlja</i>	<i>Udio (km²)</i>	<i>Udio (%)</i>
Slovenija	11 734,8	12,0
Hrvatska	25 373,5	26,0
Bosna i Hercegovina	38 349,1	39,2
Srbija	15 147,0	15,5
Crna Gora	6 929,8	7,1
Albanija	179,0	0,2
Ukupno	97 713,2	100,0

Izvor: Strategija za provedbu okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save, 2011., str. 6

Sliv rijeke Save dobro je poznat po svojim visokim okolišnim i društvenim vrijednostima, koje proizlaze ne samo iz prirodnih ljepota, izvanredne biološke i krajobrazne raznolikosti te velikih retencijskih područja duž rijeke, već i iz visokog potencijala za razvojne aktivnosti, kao što su prijevoz robe i putnika plovnim putem, ili turizam i rekreacija. Sliv rijeke Save dom je najvećeg kompleksa aluvijalnih močvara u dunavskom slivu, kao i velikih kompleksa nizinskih šuma, zahvaljujući čemu predstavlja jedinstven primjer riječnog sliva u kojem su neke poplavne nizine još

¹⁹ Strategija za provedbu okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save, 2011., str. 6

netaknute, što djeluje povoljno na ublažavanje poplava i bioraznolikost. U tom je području šest ramsarskih lokacija, kao i brojna važna područja za ptice i floru, područja zaštićena na nacionalnoj razini, kao i lokaliteti mreže Natura 2000. Rijeka Sava obogaćuje dunavsku prometnu mrežu unutarnjih plovnih puteva sa svojih 594 km plovnog puta, od Beograda do Siska (Hrvatska), a ujedno pruža i brojne lokacije i mogućnosti za raznolike oblike turizma i rekreacije duž čitavog toka. Raspad Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije i gospodarski pad 80-ih i 90-ih godina prošlog stoljeća doveli su do drastičnog pada prometa i plovidbe na rijeci Savi. Od tog razdoblja rijeka Sava gotovo se i nije koristila za riječni promet i to iz niza razloga, uključujući manjak održavanja i ulaganja, što je imalo za posljedicu lošu kvalitetu infrastrukture, loše intermodalne cestovne i željezničke veze, kao i oštećene luke i riječnu infrastrukturu, pri čemu su zaostale i još uvijek aktivne eksplozivne naprave ugrožavale sigurnost plovidbe. Nadalje, tu su i nepovoljni uvjeti plovidbe zbog ograničenog gaza tijekom dugih razdoblja, kao i zbog ograničene širine plovnog puta i visine mostova te nedovoljnog označavanja. S druge strane, prijevoz unutarnjim vodama u drugim dijelovima Europe dokazao se kao konkurentan način prijevoza, koji je prihvatljiv za okoliš i pritom smanjuje zagušenost intenzivno opterećenih cestovnih pravaca. Značajni napredak postignut je u obnovi i razvoju infrastrukture plovnog puta na rijeci Savi. Pripremljena je početna dokumentacija, uključujući predstudiju izvodljivosti i studiju izvodljivosti za obnovu i razvoj plovnog puta. Okvirnim sporazumom u slivu rijeke Save uspostavljen je mehanizam suradnje između zemalja članica Savske komisije u području obnove plovidbene infrastrukture na rijeci Savi što će predstavljati osnovu za glavni projekt o načinu financiranja radova i plovidbi uzvodno od Siska do Slovenije te "akcijskom planu" i vremenskom okviru za razvoj plovnog puta. Za uzvodni dio plovnog puta na dionici Račinovci (km 211) – Sisak (km 594) dovršena je studija o procjeni utjecaja na okoliš, a uskoro se očekuje početak rada na glavnom projektu plovnog puta. Za nizvodni dio plovnog puta na dionici Beograd (km 0) – Račinovci (km 211) osigurana su sredstva za završnu fazu procesa planiranja (drugim riječima, za pripremu studija procjene utjecaja na okoliš i za glavni projekt).²⁰

²⁰ Strategija za provedbu okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save, 2011., str.7-12

Plovni put rijeke Save klasificiran je kao međunarodni plovni put IV. klase plovnosti od granice sa Republikom Srbijom (rkm 211) do Siska (rkm 594). Trenutno plovni put ne udovoljava uvjetima IV. klase plovnosti odnosno ne omogućava nesmetanu plovidbu kroz 300 dana u godini za plovila sa maksimalnim gazom od 2,5m. Prema Idejnom projektu potrebno je obnoviti 46 postojeće vodograđevine (obaloutvrde i pera), te izgradnja 137 novih vodograđevina (obaloutvrde, pera i pragovi). Obnovu postojećih i izgradnja novih pera čime će se smanjiti širina vodnog puta, povećati dubina odnosno koncentrirati tok rijeke prema plovnom putu. Planira se izgradnja pragova na dnu rijeke koji bi povećali razinu vode; iskapanje materijala na mjestima manjih dubina zbog povećanog nanosa te obnova postojećih i izgradnja novih obaloutvrda koje će spriječiti eroziju obale. Cilj projekta je unapređenje plovnog puta rijeke Save na međunarodni plovni put IV. klase. Prema AGN Sporazumu (Sporazum o Europskim plovnim putovima od međunarodnog značenja) plovni put Rijeke Save je klasificiran kao plovni put IV. klase plovnosti. U tijeku je izrada glavnog i izvedbenog projekta koji se financiraju iz IPA IIIa komponente. Za projekt „Obnova i unapređenje plovnog puta rijeke Save“ izrađena je slijedeća dokumentacija: Feasibility Study and Project Dokumentation for the Rehabilitation and Development of Transport and Navigation on the Sava River Waterway, 2008.godine, Idejni projekt uređenja savskog plovnog puta i određivanje regulacijske linije Save od Račinovaca do Siska, 2006.godine i Studija o utjecaju na okoliš zahvata - uređenje savskog plovnog puta i određivanje regulacijske linije Save od Račinovaca do Siska, 2010.godine. Isto tako važno je napomenuti da je navedeni projekat uređenja savskog plovnog puta samo dio projekta „Obnova i razvoj plovidbe na plovnom putu rijeke Save“ koji se odnosi na cjelokupni plovni put od Beograda do Siska i provodi se u okviru Međunarodne komisije za sliv rijeke Save, a sukladan je međunarodnim obvezama održavanja plovnog puta prema Okvirnom sporazumu o slivu rijeke Save koji je zaključen između Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine i Srbije. Projekat ima status jednog od prioriternih regionalnih projekata i kao takav nalazi se na listi projekata SEETO-a.²¹

²¹ <http://vodniputovi.hr/projekti/projekti1/obnova-i-unapre%C4%91enje-plovnog-puta-rijeke-save.html> (30.08.2015.)

4.2 Kritične dionice za plovību

Kritične dionice za plovību podijeljene su u 4 kategorije, to su:

1. Na Dunavu od Iloka do granice s Republikom Mađarskom

Na dionici „kanala“ Mohovo ograničavajući vodostaji su fiksni i ne mijenjaju se jer je dno čvrsto, a smetnje stvaraju podvodne stjenovite uzvisine. Na dionici Apatin je korito nestabilno, a smjer tečenja kod malih voda je vrlo podložan promjenama. Stoga i raspoložive dubine kod istih vodostaja ne moraju biti iste. U odnosu na 2011. godinu, kada su bile prisutne česte promjene, ovdje se stanje djelomično stabiliziralo i nije bilo „premještanja“ plovnog puta u širokom koritu jer se najpovoljnija dubina održala cijele godine istim smjerom. Ovdje vrijedi opća konstatacija da se kod vodostaja nižih od +130 na postaji Apatin, vrlo često mogu pojavljivati smetnje u plovidbi. U 2013. su smetnje bile prisutne, a kod vodostaja nižih od +100.²²

2. Na Dravi od ušća do luke Nemetin

Kod malih protoka voda Drave, kada Dunav ima dovoljno snage za pronošnje nanosa, na ušću se stvara uzdužni sprud u Dunavu, a poprijeko na smjer tečenja Drave koji ograničava uplovljavanja u Dravu i nizvodnu plovidbu iz Drave u Dunav. Za razliku od prethodne dvije godine kada je svake godine u dva navrata obavljana hitna intervencija uklanjanja nanosa na ušću, tijekom 2013. je stanje na ušću bilo cijele godine zadovoljavajuće. Na uzvodnim dijelovima Drave prisutne su bile kritične dionice od km 3-6 i od km 10-12 koje su znatnije utjecale na dubine za plovidbu.²³

3. Na Savi od Račinovaca do Siska

Kritične, odnosno ograničavajuće dionice za plovidbu radi nedovoljnih dubina su na plićacima: na dijelu od Račinovaca do Slavanskog Šamca: plićak Gunja, za plovidbu od Slavanskog Šamca do Slavanskog Broda: plićak Jaruge –Novi Grad koji je najveće ograničenje na cijeloj Savi, za plovidbu od Slavanskog Broda do Jasenovca: plićaci Migalovci, ušće Ukrine, Zbjeg, Dubočac, Grlić, Kobaš, Davor i Dolina.

²² : Izvješće o stanju plovnosti na međunarodnim dionicama vodnih putova u Republici Hrvatskoj, 2014., str. 5

²³ : Izvješće o stanju plovnosti na međunarodnim dionicama vodnih putova u Republici Hrvatskoj, 2014., str. 5

Ograničavajući plićaci u 2013. su bili Migalovci i Dolina, za plovidbu od Jasenovca do Siska: plićaci Višnjica, Puska, Lonja, Strmen, Bobovac, Gušće i Blinjski Kut. Ograničavajući plićaci u 2013. su bili Višnjica i Lonja, a dijelom godine Puska i Strmen.²⁴

Iako je plovni put do Slavenskog Šamca razvrstan na IV klasu u razmatranje se uzimaju gazovi plovila za III klasu jer se za pristup lukama u Republici Hrvatskoj moraju koristiti i dionice s III klasom. Plovnost se razmatra samo na plićacima koji su bili ograničavajući na pojedinim dionicama u 2013. godini.²⁵

4. Na Kupi od ušća u Savu do Stare luke Sisak

Kritična dionica Kupe je od ušća u Savu do km 1,5 u zoni Rafinerije, a najmanja se bilježi na km 0,5. Kupom u pravilu nema trgovačke plovidbe, ali je prisutna plovidba turističkih i izletničkih brodova. Plovni put je klasificiran na I klasu. Stanje plovnosti dosta je ovisno od režima na usporu ušća u Savu.²⁶

²⁴ Izvješće o stanju plovnosti na međunarodnim dionicama vodnih putova u Republici Hrvatskoj, 2014., str. 6

²⁵ Ibidem

²⁶ Ibidem

4.3 Stanje plovnosti ovisno od vodostaja za rijeku Savu

Na rijeci Savi su niski nepovoljni vodostaji bili prisutni u ljetnom, a uz prekide i u ranom jesenskom razdoblju, što je uobičajeno za Savu. Zimsko proljetno i kasno jesensko razdoblje je obilježeno vodostajima povoljnim za plovidbu.

Tablica 8: Trajanje niskih plovnih vodostaja za Savu

Vodomjerna postaja	NpV usvojen po teh. dokumentaciji			NpV 2013. godine	
	Osiguran gaz kod usvojenog NPV po projektima (m)	Trajanje NPV po projektima % danu	Vrijednosti NPV po projektima	Trajanje NPV u 2013. godini	Odstupanje trajanja 2013. od NPV po projektima %
Crnac	2,0-2,2	95	-183	92	-3,16
Jasenovac	2,0-2,2	95	-74	92	-3,16
Davor	2,0-2,2	95	71	95	0,00
Slavonski Brod	2,0-2,2	95	-13	91	-4,21
Slavonski Šamac	2,0-2,2	95	-191	87	-8,42
Županja	2,0-2,2	95	-38	91	-4,21

Izvor: Izvješće o stanju plovnosti na međunarodnim dionicama vodnih putova u Republici Hrvatskoj, 2014., str. 8

Plovnost punim gazom od 200 cm na rijeci Savi je bila iznad minimalnih 240 dana, odnosno 66 % dana u godini s izuzetkom pličaka Lonja i Slavenskog Šamac-Novog Grada gdje je plovnost bila ispod mjerila AGN ugovora. Na pličaku Slavomski Šamac-Novog Grada niti trajanje plovnosti rasterećenim gazom od 160 cm nije udovoljavalo propisanim mjerilima. Očekivana odstupanja trajanja plovnosti na Savi od +/-10 % za puni gaz odnosno +/-5,0 % za rasterećeni gaz u 2013. Godini su veća u odnosu na deklariranu plovnost. Za puni gaz se kreću od -19 % kod Davora do -42% kod Novog Grada. Za rasterećeni gaz se odstupanja kreću od 9% kod Davora do 40 % kod Novog Grada.²⁷

Tablica 9: Trajanje vodostaja za plovību punim i rasterećenim gazom u postojećem stanju vodnih putova za Savu

Mjerodavna vodomjerna postaja	Za gaz od 200 cm			Za smanjeni gaz od 160 cm		
	%-tak plovnih dana u 2013.	NPV % dana	Odstupanje 2013. od NPV, indeks (2:3)	%-tak plovnih dana u 2013.	NPV % dana	Odstupanje 2013. od NPV, indeks (5:6)
Crnac	64	95	0,67	68	95	0,72
Jasenovac	73	95	0,77	80	95	0,84
Davor	77	95	0,81	86	95	0,91
Slavonski Brod	74	95	0,78	87	95	0,92
Slavonski Šamac	55	95	0,58	57	95	0,60
Županja	73	95	0,77	80	95	0,84

Izvor: Izvješće o stanju plovnosti na međunarodnim dionicama vodnih putova u Republici Hrvatskoj, 2014., str. 10

²⁷ Izvješće o stanju plovnosti na međunarodnim dionicama vodnih putova u Republici Hrvatskoj, 2014., str. 9-10

4.4 Plovila namijenjena za plovidbu na slivu rijeke Save

Pravila za plovidbu na slivu rijeke Save primjenjivat će se na unutarnjim vodnim putovima na rijeci Savi od riječnog kilometra 0,00 do riječnog kilometra 586,00, na rijeci Kolubari od riječnog kilometra 0,00 do riječnog kilometra 5,00, na rijeci Drini od riječnog kilometra 0,00 do riječnog kilometra 15,00, na rijeci Bosni od riječnog kilometra 0,00 do riječnog kilometra 5,00, na rijeci Vrbas od riječnog kilometra 0,00 do riječnog kilometra 3,00, na rijeci Uni od riječnog kilometra 0,00 do riječnog kilometra 15,00, i na rijeci Kupi od riječnog kilometra 0,00 do riječnog kilometra 5,00. Ova Pravila će se isto tako primjenjivati na unutarnjem vodnom putu na rijeci Savi od granične crte između Republike Slovenije i Republike Hrvatske do Brežica.²⁸

Plovila namijenjena za plovidbu na rijeci Savi su: “Plovilo” - označava svaki plovni objekat unutarnje plovidbe namijenjen za plovidbu uključujući čamce i skele, kao i tehnička plovila; “Motorno plovilo” - označava svako plovilo koje koristi svoj vlastiti mehanički pogon, osim onih plovila čiji se motori upotrebljavaju samo zbog obavljanja manjih premještanja (u lukama ili na utovarnim i istovarnim mjestima) ili zbog povećanja mogućnosti manevriranja plovila ukoliko ih se tegli ili potiskuje; “Tehničko plovilo” - označava plutajuću strukturu opremljenu mehaničkim uređajem za obavljanje tehničkih radova na vodnim putovima ili u lukama (bager, elevator, plovne dizalice, itd.); “Skela” - označava svako plovilo namijenjeno za prijevoz preko vodnog puta koje je kao takvo klasificirano od strane nadležnih tijela. Plovila koja obavljaju takav prijevoz i koja ne plove slobodno moraju se u svakom slučaju klasificirati kao skele; “Brzo plovilo” - označava motorno plovilo, osim čamca, sposobno kretati se brzinama većim od 40 km/h u odnosu na vodu; „Putničko plovilo“ - označava izletničko ili putničko kabinsko plovilo izgrađeno i opremljeno za prijevoz više od 12 putnika; “Potisnica” - označava svako plovilo koje je izrađeno ili posebno opremljeno za potiskivanje, a “tegljenica” označava plovilo koje je izrađeno ili posebno opremljeno za tegljenje; “Potisnica pomorskog broda” - označava potisnicu koja je konstruirana tako da se može prevoziti pomorskim brodom i da može obavljati plovidbu unutarnjim vodnim putovima; “Jedrilica” - označava svako plovilo koje plovi

²⁸ Pravila plovidbe na slivu rijeke Save, Međunarodna komisija za sliv rijeke Save, 2013., str: 15-16

isključivo uz pomoć jedara. Plovilo koje plovi uz pomoć jedara i istodobno koristi vlastiti mehanički pogon smatra se motornim plovilom; "Čamac" - označava svako plovilo dužine manje od 20 m, ne uzimajući u obzir kormilo ili kosnik, osim plovila izgrađenih ili opremljenih za tegljenje, potiskivanje ili za pokretanje bočnog sastava a koja ne uključuju čamce, plovila namijenjena za prijevoz više od 12 putnika, skele i potisnice; "Skuter" - označava bilo koji čamac koji koristi vlastiti mehanički pogon, a koji je sposoban nositi jednu ili više osoba i napravljen je ili osposobljen za upotrebu pri skijanju na vodi ili za izvođenje figura (kao na primjer waterbobs, waterscooters, jetbikes, jetski i druga slična plovila).²⁹

²⁹ Pravila plovidbe na slivu rijeke Save, Međunarodna komisija za sliv rijeke Save, 2013., str: 15-16

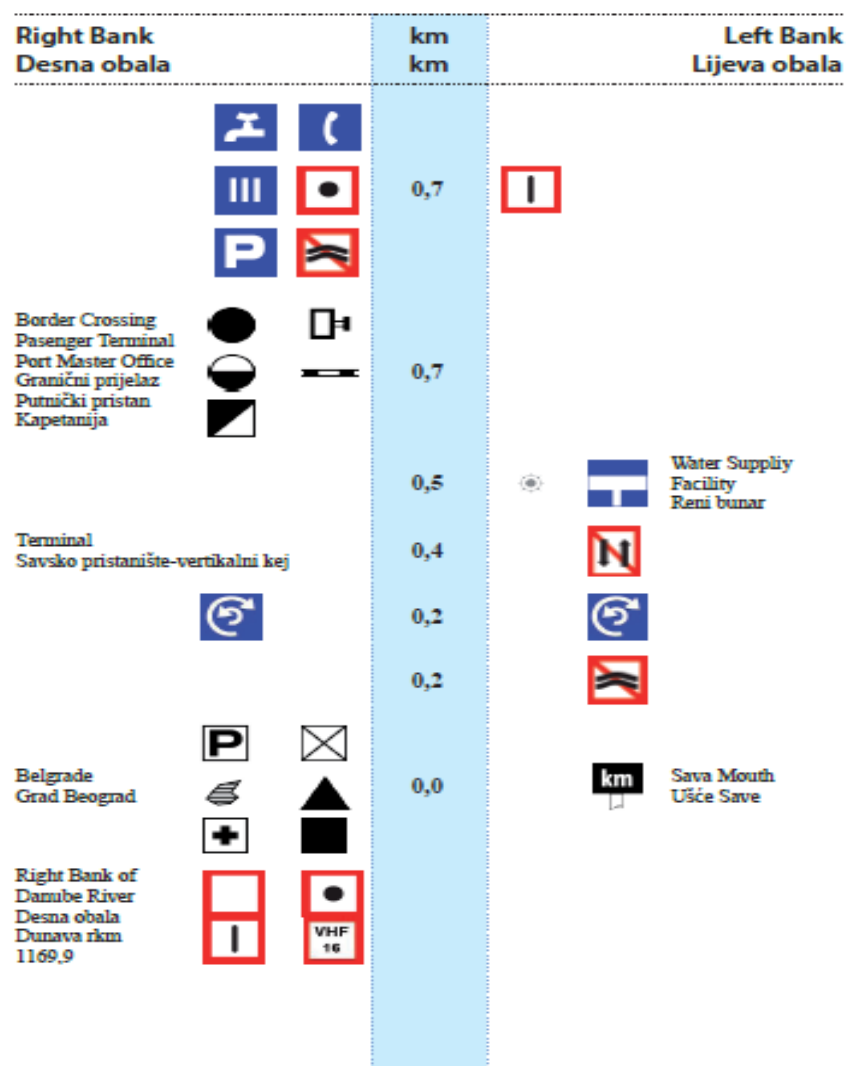
5. Analiza plovidbenih značajki na sektorima i podsektorima rijeke Save

Daljinar prikazuje detaljni put od jednog mjesta do drugog te prikazuje točno obilježen put, sve prepreke, sve oznake i znakove na tom području. „Daljinar rijeke Save i njenih plovniht pritoka“ ima za cilj da zainteresiranim subjektima u slivu Save (resorna ministarstva, lučke uprave, kapetanije, zapovjednici, brodari i drugi izravni korisnici plovnog puta), ali i drugim organizacijama i institucijama, ponudi ažurirani prikaz svih promjena nastalih na plovnom putu od posljednjeg izdanja „Daljinara“, šezdesetih godina prošlog stoljeća, čime se očekuje značajan doprinos sigurnosti plovidbe u slivu Save. U „Daljinaru“ se, po prvi put, prikazuju i objekti na riječnim obalama, značajni sa stajališta orijentacije, planiranja i same plovidbe. Pored toga, posebna pažnja posvećuje se dionicama vodnog puta zahtjevnim za plovidbu, što će, nadamo se, značajno povećati sigurnost plovidbe i spriječiti nezgode koje bi za posljedicu mogle imati i negativne utjecaje na kvalitet voda i vodnih ekosustava rijeke Save. Daljinar rijeke Save sačinjen je na temelju plana rada Tajništva Savske komisije, kao i potrebe da se ažuriraju sve promjene nastale na vodnom putu od vremena posljednjeg izdanja šezdesetih godina prošlog stoljeća. Daljinar u ovom izdanju tretira rijeku Savu od rkm 594 pa sve do ušća u Dunav na rkm 000. Po prvi put se u daljinar uvode i obalni objekti, važni za orijentaciju, koji mogu biti od pomoći kod planiranja i provođenja plovidbe. U pogledu navigacije, u daljinaru je posebna pažnja posvećena zahtjevnim dionicama što će, sigurni smo, u mnogome podići razinu sigurnosti plovidbe i spriječiti veće havarije na vodnom putu koje bi za posljedicu mogle imati štetne utjecaje kako na akvatične ekosustave tako i kakvoću voda rijeke Save.³⁰

³⁰ Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 6-11

U nastavku su prikazani pojedini sektori i podsektori plovnog puta na rijeci Savi koji su detaljno opisani preko „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“.

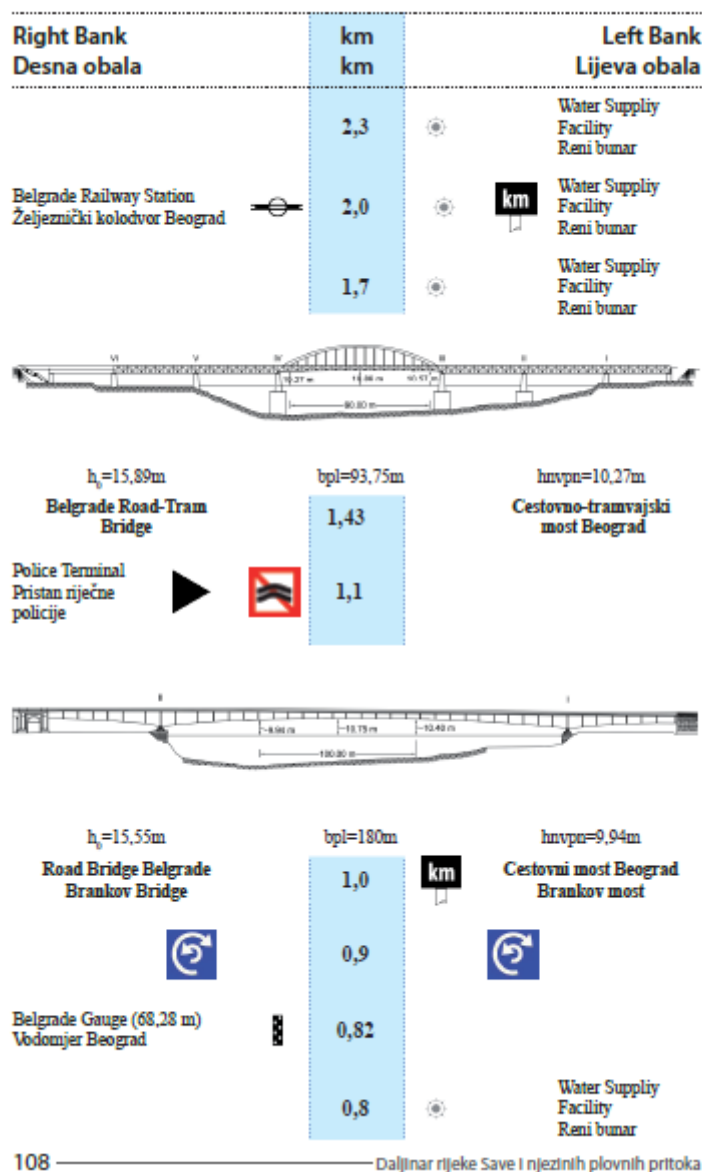
Slika 3: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 0,00 do 0,7



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 109

Daljinar prikazuje plovni put rijeke Save od rkm 0,00, odnosno od grada Beograda na desnoj obali i ušća Save na lijevoj obali do rkm 0,7.

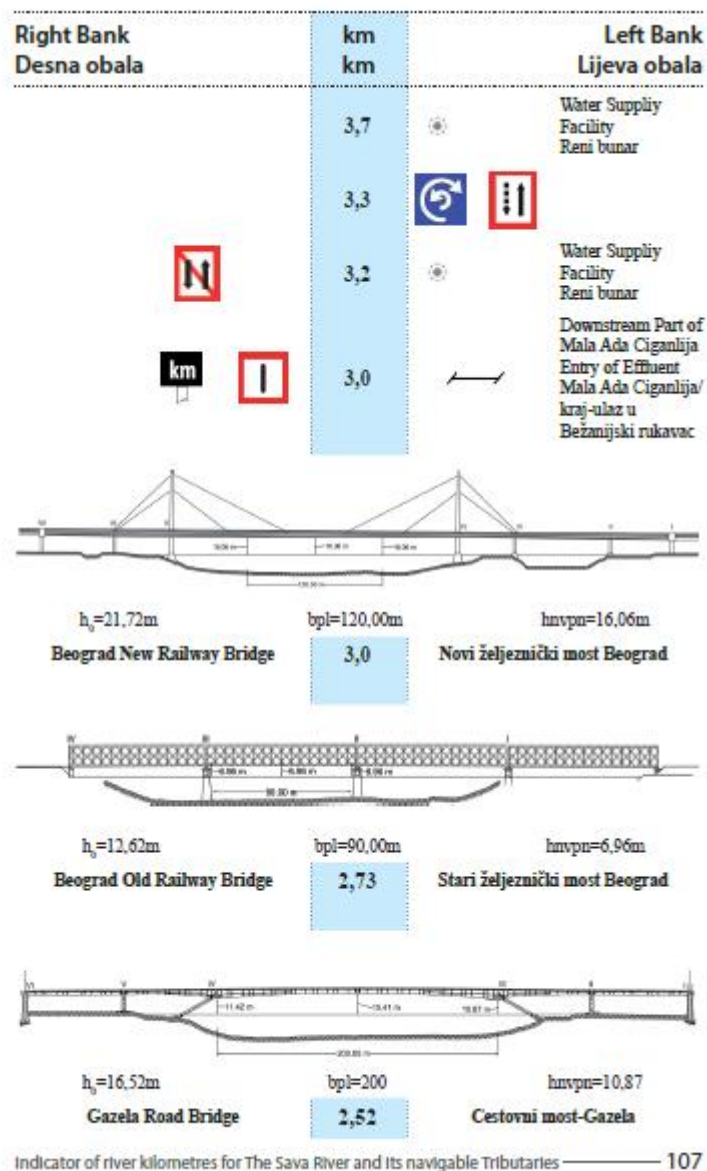
Slika 4: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 0,8 do rkm 2,3



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 108

Slika 4. (gore) prikazuje jedan sektor plovnog puta rijeke Save od rkm 0,8 gdje se s desne obale nalazi vodomjer Beograd, a s lijeve obale Reni bunar u Republici Hrvatskoj, do rkm 2,3. Na toj dionici plovnog puta nalaze se dva mosta, to su: cestovni most Beograd – Brankov most i cestovno – tramvajski most Beograd.

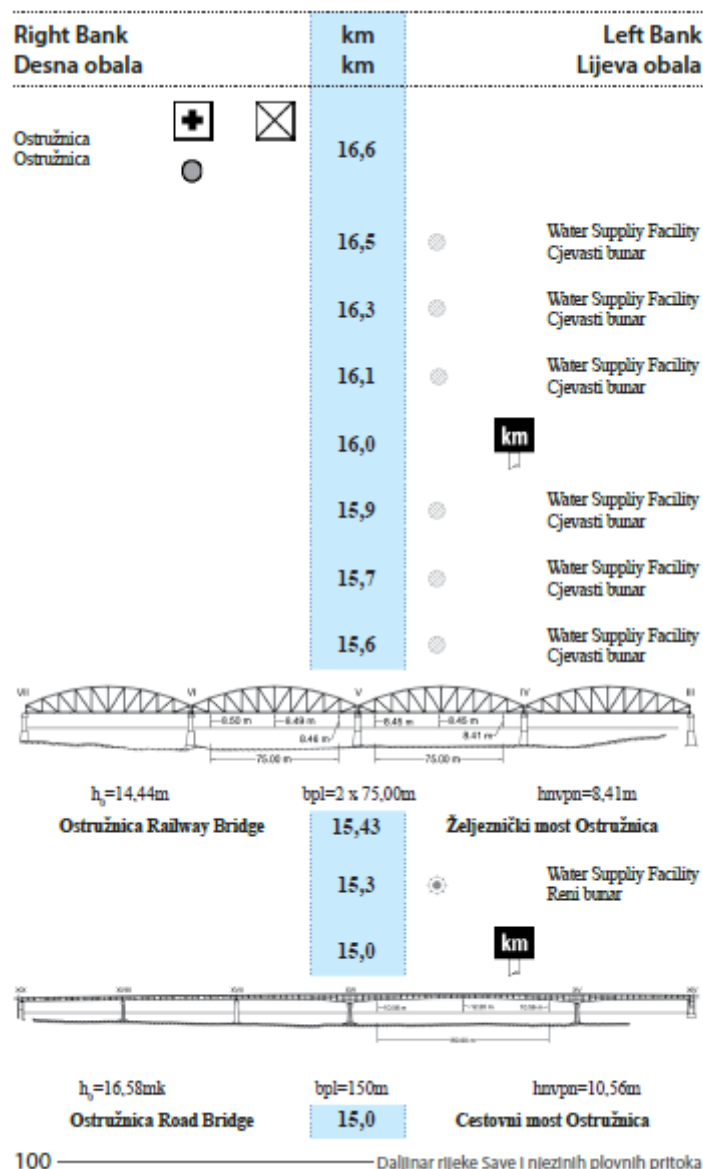
Slika 5: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 2,52 do rkm 3,7



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 107

Slika 5. prikazuje jedan sektor plovnog puta rijeke Save od rkm 2,52 do 3,7. Na ovoj dionici puta nalaze se tri mosta, a to su: cestovni most – Gazela, stari željeznički most Beograd i novi željeznički most Beograd.

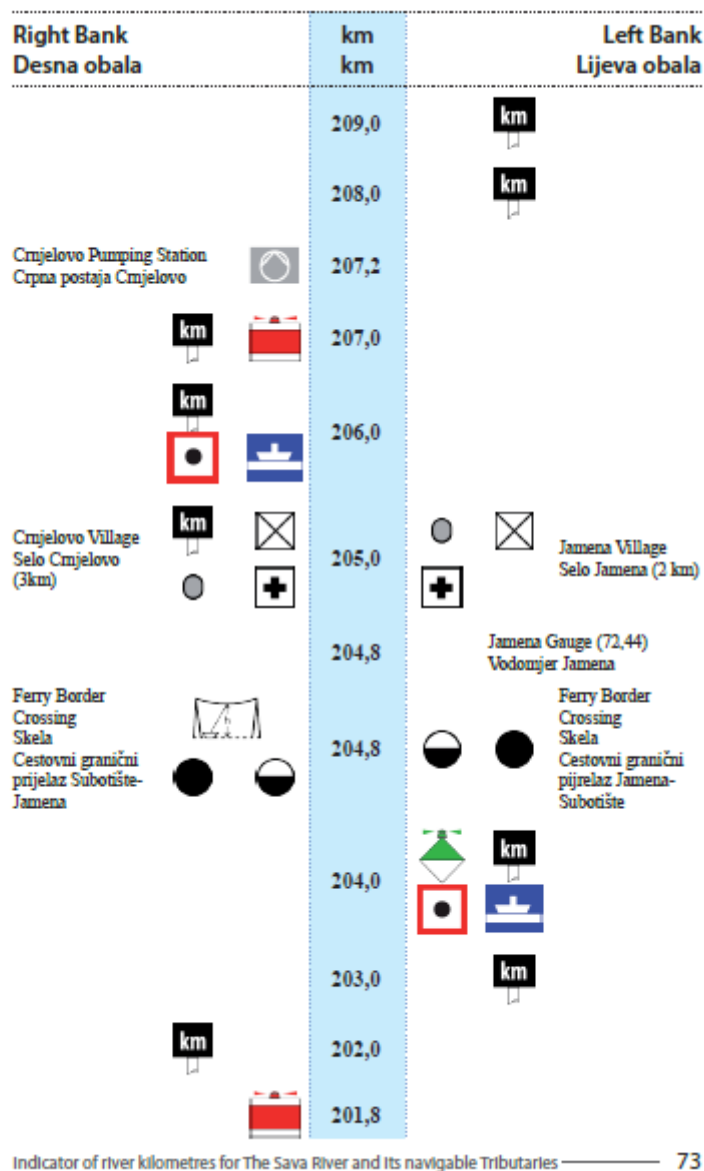
Slika 6: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 15,0 do rkm 16,6



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 100

Slika 6. prikazuje jedan sektor plovnog puta rijeke Save od rkm 15,0 do 16,6. Na toj dionici puta nalaze se dva mosta, to su: cestovni most Ostružnica te željeznički most Ostružnica.

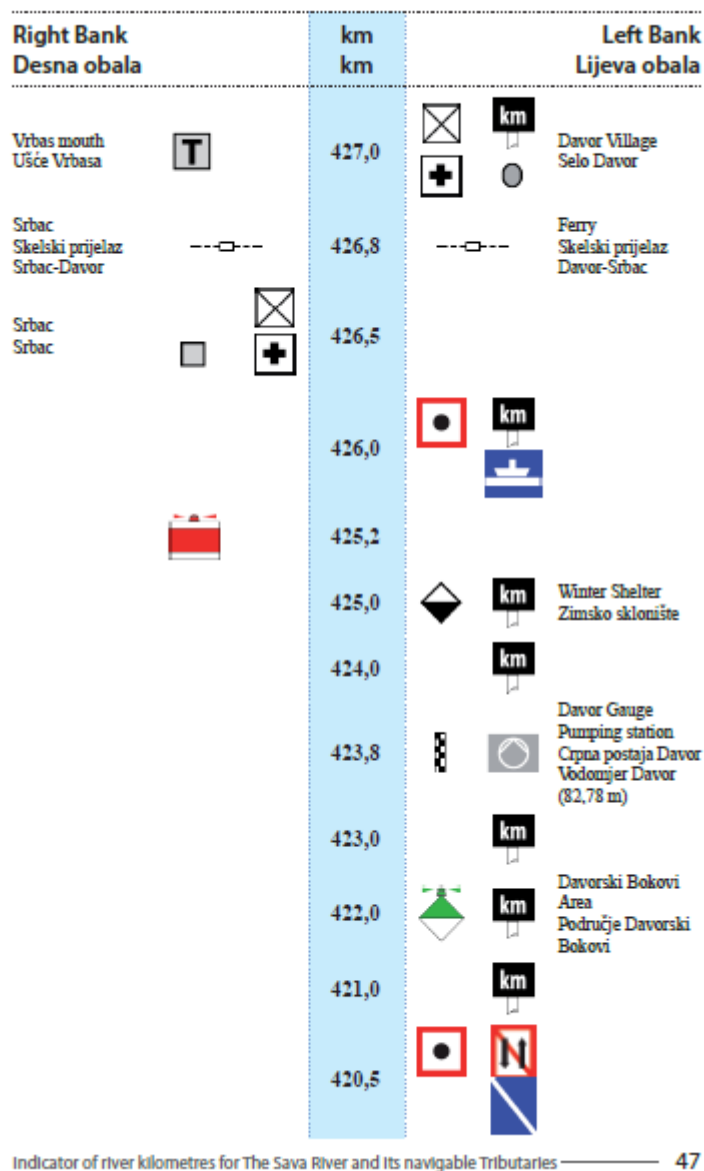
Slika 7: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 201,8 do rkm 209,0



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str.73

Slika 7. prikazuje jedan sektor plovnog puta rijeke Save od rkm 201,8 do 209,0. Plovni put prolazi kroz Selo Jamena gdje se nalazi i cestovno granični prijelaz Jamena – Subotičke.

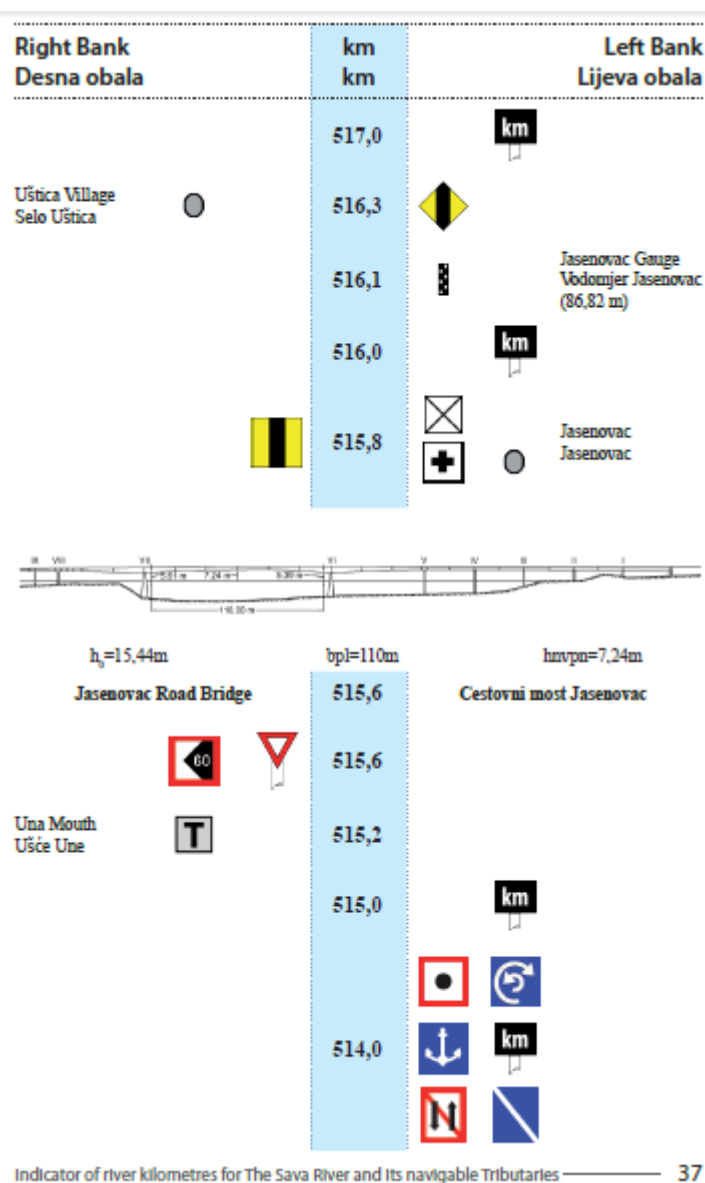
Slika 8: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 420,5 do rkm 427,0



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 47

Slika 8. prikazuje jedan sektor plovnog puta rijeke Save od rkm 420,5 do 427,0. Ta dionica plovnog puta prolazi kroz područje Davorski Bokovi pa sve do sela Davor. Na tom plovnom putu se nalazi skelski prijelaz Davor – Srbac.

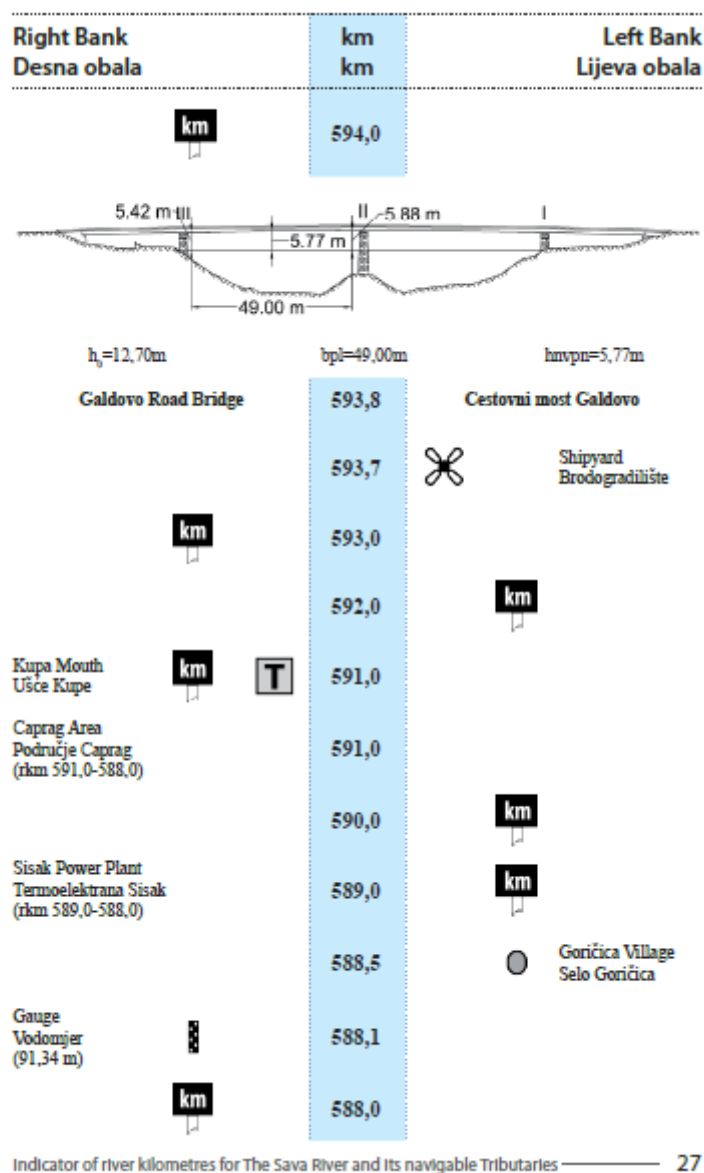
Slika 9: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 514,0 do 517,0



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 37

Slika 9. prikazuje jedan sektor plovnog puta rijeke Save od rkm 514,0 do 517,0. Na toj dionici puta se nalazi jedan most: cestovni most Jasenovac u Jasenovcu.

Slika 10: „Daljinar rijeke Save i njenih plovnih pritoka“ od rkm 588,0 do 594,0



Izvor: Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 27

Slika 10. prikazuje jedan sektor plovnog puta rijeke Save od rkm 588,0 do 594,0. Riječni km 594,0 na daljinaru je označen kao početni ili ti završni km. Na toj dionici puta nalazi se jedan most, a to je cestovni most Galdovo.

6. Mogućnosti unaprijeđena plovidbenih putova rijeke Save

6.1 Plan uređenja i razvitka vodnih putova u Republici Hrvatskoj

Opći cilj plana je uređenje i održavanje vodnih putova na način da se poveća sigurnost i efikasnost unutarnje plovidbe. Uređenje vodnog puta mora biti u funkciji korisnika, a to znači osigurati nesmetanu i sigurnu plovidbu broda pod maksimalnim gazom u skladu s kategorijom vodnog puta. U užem smislu svrha plana je uređenje hrvatskih vodnih putova po standardima europskih vodnih putova osiguravanjem minimalno ekonomske veličine gaza od 2,5 metra 300 dana u godini. Ostvarivanja plana s obzirom na postavljene ciljeve pretpostavlja realizaciju pojedinačnih zadataka koje se sastoje u sljedećem:³¹

1. Dionice međunarodnih vodnih putova održavati na način da se osigura sigurna, pouzdana i ekonomski održiva plovidba,
2. Dionice međunarodnih vodnih putova na kojima u sadašnjim uvjetima ne postoji zahtijevana međunarodna klasa plovnosti urediti na višu klasu plovnosti,
3. Implementirati sustav riječnih informacijskih usluga (RIS),
4. Povećati kvalitetu sustava obilježavanja vodnih putova,
5. Primjenjivati ekološke standarde prilikom uređenja i održavanja vodnih putova,
6. Provođenjem plana uređenja vodnih putova ne smije se pogoršati vodni režim, a ukoliko se mijenja nastojati ga poboljšati
7. Započeti projekt izgradnje kanala Dunav – Sava.

³¹ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske. 2008., str 36

Svaka od gore navedenih zadaća mogu se raščlaniti na pojedinačne aktivnosti koje se sastoje u sljedećem:³²

1. Dionice vodnih putova koji udovoljavaju zahtjevima međunarodne klase plovnosti: kontinuirano održavanje gabarita u skladu s europskim standardima, osiguravanje dubine od 2,5 metra 300 dana u godini, otklanjanje nedostatka na pojedinim kritičnim dionicama koje predstavljaju uska grla za plovidbu na vodnim putovima.
2. Uređenje na višu klasu plovnosti dionica međunarodnih vodnih putova na kojima ne postoji zahtijevana klasa (dio rijeke Save – od Slavanskog Šamca do Oprisavaca i od Slavanskog Broda do Siska te dio međudržavog vodnog puta rijeke Drave - od Osijeka do Ždralice): povećanje gabarita plovnog puta na razinu prema zahtjevima klase osiguravanjem ekonomske veličine gaza, obnova i izgradnja objekata sigurnosti plovidbe potrebnih za zahtijevanu klasu.
3. Implementacija sustava riječnih informacijskih usluga: izgradnja informatičko-komunikacijske strukture, uspostavljanje RIS usluga, uspostavljanje nacionalne središnjice za upravljanje RIS-om, edukacija kadrova, suradnja i koordinacija s drugim državama i razmjena informacija.
4. Povećanje kvalitete obilježenosti vodnih putova: modernizacija postojećih plovaka i plutača na vodnim putovima, modernizacija postojećih obalnih oznaka, postavljanje novih oznaka i prilagodba postojećih novoj klasi i gabaritima nakon obnove pojedinih dionica na višu klasu.
5. Primjena ekoloških standarda prilikom uređenja i održavanja plovnih putova: prilagodba vodnog puta prirodnom toku rijeke, ekspertna procjena utjecaja na okoliš za objekte čija se izgradnja planira, izgradnja objekata sigurnosti plovidbe samo na dijelovima vodnog puta koji predstavljaju opasnost za plovidbu i na način da se ne ugrožava prirodni ekosustav.
6. Provođenjem plana uređenja vodnih putova ne smije se pogoršati vodni režim, a ukoliko se mijenja mora se nastojati poboljšati: usklađenjem projektnih rješenja s uvjetima nadležnih tijela za upravljanje vodama.

³² Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske. 2008., str 36-37

7. Projekt izgradnje kanala Dunav - Sava: novelacija postojeće prostorno-planske i tehničke dokumentacije, pripremne radnje, tehnički elaborati za početak izgradnje, izgradnja kanala i objekata na kanalu.

6.2 Plan uređenja i razvitka vodnog puta na rijeci Savi

Na rijeci Savi treba: obnoviti vodni put na IV klasu plovnosti do Siska u cijelosti prema važećem projektu, na dionici Save od Siska do Rugvice interventno održavati stanje na razini postojeće klase, te pripremiti dokumentaciju u cilju uređenja vodnog puta za potrebe nautičkog i rekreativnog turizma, obnoviti i osposobiti objekte sigurnosti plovidbe, (oštećene regulacijske građevine) te sanirati plovni put i korito vodotoka na dijelovima gdje je obala erodirala i gdje je ugrožena sigurnost plovidbe, dovršiti započetu izradu potrebne tehničke dokumentacije i studija utjecaja na okoliš, definirati prioritetne projekte i pripremiti zahtijevanu dokumentaciju za kandidiranje odabranih projekata za financiranje iz EU fondova, kontinuirano vršiti praćenje tehničkog stanja plovnoga puta i dinamiku aktivnosti prilagoditi stanju i problemima na terenu, izvršiti istraživanja te izraditi studije i tehničku dokumentaciju za uređenje vodnog puta rijeke Save na Vb klasu plovnosti, u suradnji sa Savskom komisijom, koordinirati i usuglasiti programe uređenja plovnog puta rijeke Save sa susjednim državama u okviru Savske komisije, definirati mogućnost uspostave plovnog puta do granice s Republikom Slovenijom, te provesti aktivnosti usklađenja s prostornim planovima i drugim projektima infrastrukture.³³

Za višenamjenski kanal Dunav – Sava treba: novelirati i usvojiti prostorni plan kanala i Studiju utjecaja na okoliš, dovršiti izradu studija i praćenje šumskih ekosustava i vodnog režima poljoprivrednog tla te provesti postupke usvajanja na nadležnim mjestima, dovršiti izradu tehničke dokumentacije potrebne za ishođenje lokacijske dozvole za izgradnju kanala, rješavanje imovinsko pravnih odnosa, izrada glavnih projekata pojedinih objekata i ishođenje građevinskih dozvola (prema posebnoj dinamici), započeti radove na izgradnji prema posebnoj dinamici.³⁴

³³ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske. 2008., str 38

³⁴ Ibidem

6.3 Radovi gradnje i unaprijeđenje postojećih vodnih putova

Plan gradnje, unapređenja i tehnološke modernizacije vodnih putova temeljen je na utvrđenim ciljevima i zadacima, a izrađen je na osnovu ekspertne procjene stanja vodnih putova i izgrađenih objekata, u skladu s odgovarajućim dokumentima prostornog uređenja, te na osnovu raspoložive tehničke dokumentacije. Planirana struktura troškova ima orijentacijski karakter jer se temelji na ekspertnoj procjeni. Točniji iznosi troškova za radove trebaju se utvrditi kroz jednogodišnje i trogodišnje programe, nakon izrade svih potrebnih istražnih radova, studija, te tehničke dokumentacije potrebne za realizaciju radova. U sklopu plana posebno su prikazani poslovi i troškovi projektiranja, a posebno su specificirani radovi (tablica 14. i tablica 15.) te planirani radovi za izgradnju višenamjenskog kanala Dunav-Sava prikazani su odvojeno u tablici 16.³⁵

Tablica 10: Poslovi i troškovi projektiranja na rijeci Savi

Redni broj	Vrsta aktivnosti	Planirani troškovi u 000 kn
1.	Sava (rkm 210,8-737)	22 000
1.1	Istražni radovi, geodetska snimanja obrade i zemljovid	5 000
1.2	Izrada Atlasa i nautičke karte	7 000
1.3	Izrada studija i glavnih projekata	10 000

Izvor: Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske. 2008., str 40

³⁵ Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske. 2008., str 40

Tablica 11. Radovi gradnje rijeke Save

Vodni put na rijeci Savi u granicama Republike Hrvatske							
Dionica	rkm	Duljina (km)	Planirani troškovi				
			iskopi	pera	pragovi	obaloutvrde	ukupno
I	211-233	22	6 102	0	0	0	6 102
II	233-269	36	306,8	0	0	23 442	23 748
III	269-314	45	3 856	0	0	2 213	6 068
IV	314-339	25	12 405	16 679	0	390	29 474
V	339-371	32	243,1	0	0	9 290	9 533
VI	371-399	28	10 208	5 261	0	2 401	17 870
VII	399-423	24	0	0	0	22 071	22 071
VIII	423-452	29	1 832	0	0	10 308	12 139
IX	452-466	14	735,8	0	0	1 771	2 506
X	466-486	20	0	0	0	711,1	711,1
XI	486-515	30	741	0	0	18 736	19 477
XII	515-550	34	9 837	11 528	2 473	7 901	31 740
XIII	550-573	23	24 456	27 509	106,6	9 884	61 955
XIV	573-591	18	22 542	6 072	0	705,9	29 320
Ukupno Sava:		380	93 263	67 050	2 579	109 823	272 715

Izvor: Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske. 2008., str 41

Tablica 12: Radovi gradnje novih vodnih putova: Višenamjenski kanal Dunav – Sava (VKDS) u 000 kn

Redni broj	Opis radova/troškova	Planirani troškovi u 000 kn
A.	Pripremni radovi	355 000
1.	Novelacija, studijske, projektne i prostorno – planske dokumentacije	23 338
2.	Prethodni i istražni radovi	175 730
3.	Otkup zemljišta	50 000
4.	Zamjenske kuće	30 000
5.	Ostali nekalkulirani troškovi	75 932
B.	Radovi iskopa i gradnje objekata na kanalu	2 855 000
Ukupna vrijednost planiranih radova:		3 210 000

Izvor: Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske. 2008., str 42

7. Zaključak

U dijelu vodnih putova, intenzivnije se treba pristupiti regulacijskim radovima kojima se osigurava plovnost postojećih vodnih putova te poslovima obilježavanja rijeke Save. Za dostizanje glavnog cilja – osiguravanje pouzdane i sigurne plovidbe uz minimalni gaz od 2,5 metra 300 dana u godini potrebno je pokrenuti dva glavna projekta: uređenje plovnog puta rijeke Save na IV kategoriju (IPA projekt) i uređenje plovnog puta Dunava rkm 1380-1410 (TEN-T projekt). Ova dva projekta ključna su za oživljavanje riječnog prometa u području srednjeg Dunava, te revitalizaciju plovidbe rijekom Savom. Uklanjanjem uskih grla za plovidbu riječni promet bi postao sigurniji i pouzdaniji prometni resurs, pa samim tim i konkurentan u odnosu na druge načine prometa.

Pošto je trenutno aktualan europski trend preusmjeravanja robnih tokova na unutarnje vodne putove i budući da je Hrvatska članica Europske Unije, dužna je raditi na reorganizaciji prometa te kroz mjere prometne politike poticati uporabu unutarnjih vodnih putova. Planiranje i realizaciju svih projekata uređenja i održavanja vodnih putova nužno je uskladiti s vodnim gospodarstvom i planovima za upravljanje vodama.

Razvitak hrvatskog lučkog sustava na unutarnjim vodama ovisi o ukupnoj gospodarskoj i prometnoj politici i o stupnju integracije riječnog prometa u procese prometnog planiranja i u planove izgradnje prometne infrastrukture. Vrlo je važno da se međunarodne luke povežu s glavnim cestovnim željezničkim i cestovnim koridorima čija je izgradnja dovršena ili je u tijeku.

Projekt izgradnje višenamjenskog kanala Dunav-Sava, važan je prvenstveno zbog prometne integracije hrvatskih vodnih putova, hrvatskih riječnih luka te ostvarivanja uvjeta za intermodalno povezivanje Podunavlja i Jadrana. U okolnostima kada se traže alternativni pravci transporta roba između sjevera i juga Europe te alternativni tranzitni pravci prekomorskog tereta, njegova izgradnja dobiva na značaju. Projektiranju nove luke Vukovar i ušća VKDS treba pristupiti sustavno kako bi se stvorila funkcionalna tehnološka cjelina.

Literatura

- [1] <http://www.mppi.hr/default.aspx?id=890> (27.08.2015.)
- [2] Č. Dundović, L. Šantić, I. Kolanović: Ocjena postojećeg stanja i smjernice razvitka sustava unutarnjeg vodnog prometa u Republici Hrvatskoj, 2009., str: 7
- [3] Srednjoročni plan razvitka vodnih putova i luka unutarnjih voda Republike Hrvatske (iz razdoblja od 2009. do 2016. godine), 2008. godine, str: 12
- [4] <http://vodniputovi.hr/plovidba/> (31.08.2015.)
- [5] <http://www.agroklub.com/upload/slike/vodni-putovi-rh.jpg> (29.08.2015)
- [6] <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/348255.gif> (29.08.2015)
- [7] Strategija za provedbu okvirnog sporazuma o slivu rijeke Save, 2011., str. 6
- [8] Izvješće o stanju plovnosti na međunarodnim dionicama vodnih putova u Republici Hrvatskoj, 2014., str. 5
- [9] <http://vodniputovi.hr/projekti/projekti1/obnova-i-unapre%C4%91enje-plovnog-puta-rijeke-save.html> (30.08.2015.)
- [10] Pravila plovidbe na slivu rijeke Save, Međunarodna komisija za sliv rijeke Save, 2013., str: 15-16
- [11] Indicator of river kilometres for the Sava river and it's navigable tributaries, 2011., str. 6-11
- [12] Kpt. Ž. Radić, Riječna navigacija za zvanja u unutarnjoj plovidbi, 2006., str: 4